

## ⑫ 特許公報(B2)

昭62-37713

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

②④公告 昭和62年(1987)8月13日

C 23 F 1/00

A-6793-4K

発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 化学的蝕刻方法

⑰ 特 願 昭57-87705

⑱ 公 開 昭58-204176

⑲ 出 願 昭57(1982)5月24日

⑳ 昭58(1983)11月28日

⑳ 発 明 者 須 藤 充 夫 東京都新宿区新小川町1丁目2番地 勸業電気機器株式会社内

㉑ 発 明 者 三 浦 仁 士 東京都新宿区新小川町1丁目2番地 勸業電気機器株式会社内

㉒ 出 願 人 勸業電気機器株式会社 東京都新宿区新小川町1丁目2番地

㉓ 代 理 人 弁理士 草野 卓

審 査 官 山 田 充

㉔ 参 考 文 献 特開 昭57-16169 (JP, A)

1

## ⑮ 特許請求の範囲

1 被蝕刻体に所定のパターンの耐エッチングマスク層を形成する工程と、

そのマスク層をマスクとして上記被蝕刻体に対し化学的蝕刻を施す工程と、

その化学的蝕刻により形成された際のサイドエッチング部分のマスク層をグリコール及び有機酸よりなる接着剤で被蝕刻体に接着する工程と、

その後マスク層に覆われない部分の接着剤を蒸発して取り去った後、上記被蝕刻体に対し再び化学的蝕刻を施す工程

とを具備する化学的蝕刻方法。

## 発明の詳細な説明

この発明は例えば印刷配線に適する化学的蝕刻方法に関し、特に被蝕刻体における導体の占有率 15 の高いものを得ようとするものである。

従来の印刷配線においては例えば第1図に示すように絶縁基板11上に導体層12が全面に形成されており、その導体層12上に目的とするパターン形状とした耐エッチング層、いわゆるレジスト層13を形成する。そのレジスト層13の形成は例えばスクリーン印刷や写真技術によつて行なわれる。その後そのレジスト層13をマスクとして導体層12を化学的にエッチングしていた。

この場合、第2図に示すようにレジスト層13

2

にマスクされていない部分の導体層12がその板面に対して直角方向、第2図のy方向にエッチングされるのみならず、その板面に沿う方向、第2図においてx方向においてもエッチングされる。この板面に沿う方向のエッチングはいわゆるサイドエッチングと呼ばれており、このサイドエッチングの速度は板面と直角な方向、図においてy方向のエッチング速度とほぼ同じ速度であつて、エッチングされた導体層12の側面14は断面が円弧状の凹曲面となる。

本来はレジスト層13のそのパターンの縁の部分より導体層に対して直角にエッチングされることが望ましく、図に示すサイドエッチング部分15は好ましくない。このようなサイドエッチング部分15が存在すると、エッチングにより形成された導体層パターン16の幅を狭くすることが困難になり、微細なパターンでしかも高密度に導体層パターン16を形成することが困難となる。

このようなサイドエッチングの問題を解決するために、レジスト層13の材質として熱軟化性のものを使用し、途中までエッチングを行つた後に加熱によりサイドエッチング部15にレジストを付着させて再びエッチングを行なうことが提案されている。しかしこの方法においては第3図に拡大して示すように、レジスト層13を加熱硬化さ

せた際に、サイドエッチング部15において重力によりレジスト層13を下に曲げようとする力 $F_1$ と、表面張力によりサイドエッチング部15より導体層12の上面側に引く力 $F_2$ との合力が作用する。この場合力 $F_1$ より力 $F_2$ の方がはるかに大きく、第3図に示すように、サイドエッチング部15のレジスト層13は加熱軟化によりあたかも液滴のような形になり、この状態から加熱温度をさらに高くするか、又は過熱時間を長くするとサイドエッチング部15からレジスト層13がなくなってしまう。このためレジスト層13の厚さと同程度のエッチング深さよりも深いエッチングに対しては効果は全くない。実験によればレジスト層13の厚さが $5\mu$ 、エッチング深さ $90\mu$ （この $90\mu$ を1回に分けてエッチングした）の時、加熱処理を行なわないで、 $90\mu$ の深さを一度にエッチングした方が、サイドエッチングがむしろ少なかった。

また従来のサイドエッチングの問題を解決する方法として次のものがある。即ち第4図に示すように途中までエッチングを行つた後に、マスク層（レジスト層）13を含む被蝕刻体12の全体を例えばパラフィン系の炭化水素、いわゆる白灯油或いは芳香族炭化水素、例えばキシレン、トルエン等の膨潤液の中に入れてマスク層13を膨潤させる。その浸漬時間は数秒乃至十数秒とする。その膨潤の後に乾燥させてサイドエッチング部分17の被蝕刻体12の側面にマスク層13を被着させて第5図に示すように耐蝕層18を形成する。これは膨潤液を乾燥により除去する場合にサイドエッチング部分17を含むエッチングされた部分に第4図に点線で示すように膨潤液19が残り、その膨潤液19が徐々に蒸発される際に表面張力によつてマスク層13のサイドエッチング部分17に突出している部分がサイドエッチングの面21側に引張られて被着し第5図に示すようにサイドエッチング面に耐蝕層18が形成される。この後、再びエッチングを行つて第6図に示すように、一度のエッチングを行う場合よりもサイドエッチングが小さい導体22を得ようとするものである。

しかし、この従来法は次の欠点があつた。即ち第7図に拡大して示すように、膨潤乾燥により折れ曲つたマスク層13、つまり耐蝕層18の密着

の悪い個所23、24が発生し、この個所23、24にエッチング液がしみ込み、エッチングが進むにつれ、耐蝕層18とその対向面との隙間が広がる。そのため二回目のエッチング前の隙間の小さい所との差が増大される。例えばエッチングの仕上りが第8図Aに示すように円形穴25とする場合に、サイドエッチング防止が不良となつた個所26がランダムに発生し、円形穴25の円に凹所26が発生する。第8図Bに示すようにL字形溝27をエッチングで形成する場合も同様にサイドエッチング防止不良による凹所26がランダムに発生する。特にこの場合は溝27の曲り角や、両端の隅はサイドエッチング防止不良となり易い。

この方法におけるサイドエッチング防止のむらはエッチングにより細い導線を形成する場合は抵抗値を高くしてしまう。即ち例えば第8図Cに示すように形成されるべき導体線の側面に形成した耐蝕層18に密着不良部23と、密着良好部28とが存在していると、密着不良部23では密着が悪いからx方向、導体線の幅方向のエッチングも進行する。一方、密着良好部28においても密着不良部23においてもエッチング液の供給総量は変わらないから、密着不良部23の方が密着良好部28よりy方向、厚み方向のエッチング速度が小となる。しかるにコイル等の電気部品をエッチングによる作る場合においては、エッチングが絶縁基板11まで達し、そのエッチング溝により完全に分離されなければならない。したがつて密着不良部23において絶縁基板11までエッチングすると、密着良好部28は過剰にエッチングされる。このため例えばコイルにおいてはその密着良好部28が所定の寸法より導体幅の狭い所となり、このような所が多数発生し、高抵抗になつてしまう。

この発明の目的はサイドエッチングを確実に、かつ各部均一に抑圧することができ、高い精度のエッチング加工を可能にした化学的蝕刻方法を提供するものである。

この発明によればエッチングにより形成されたサイドエッチング部分の耐エッチングマスク層を接着剤で被蝕刻体に接着させ、その後再びエッチングを行う。

更に詳しく述べれば、被蝕刻体に例えば耐エッ

チング剤の感光性レジストを形成し、これに対して露光現像を行って所定のパターンの耐エッチングマスク層を被蝕刻体に形成する。この他にスクリーン印刷等の技術を利用して耐エッチングマスク層を形成することができる。次に第1エッチングを行う。これは最終的に必要とするエッチング深さの数分の1までエッチングする。その後必要に応じて水洗などを行い、接着剤溶液に浸漬する。接着剤溶液は水溶液であることが好ましく、例えばグリコールと有機酸の0.2%~1%水溶液が用いられる。又上記水溶液の水の一部を、メチルアルコール、エチルアルコール、アセトン等の水に可溶な有機溶剤におき変えたもの、すなわち、水と水に可溶な有機溶剤の混合物に接着剤としてのグリコールと有機酸を加えたものも良好な結果が得られる。なお、接着剤の有機溶剤の溶液も良好な結果が得られるが、大量に処理する場合に爆発の危険がある。グリコールと有機酸の溶液の具体例としては次のものがある。

## 第1例

グリセリン	0.24%
マレイン酸	0.238%
フマル酸	0.238%
アクリル酸	0.133%
水	99.15%

## 第2例

グリセリン	0.34%
マレイン酸	0.238%
フマル酸	0.238%
アクリル酸	0.133%
水	60%
ジオキサン	39.15%

この発明で言う接着剤とは、化学反応により接着剤となる接着剤の前駆物をも含むものであり、グリコールと有機酸はその例である。

グリコールと有機酸以外の接着剤としてエポキシ化合物（特に低分子量のもの）と有機酸等の加熱により蒸発するものが使用される。

接着剤溶液に対する浸漬後、加熱乾燥させて、第1エッチングにより生じたサイドエッチング部分のマスク層を被蝕刻体に接着させる。即ち例えば第1図に示したようにマスク層13を形成し、これに対して第1エッチングを施し、それを接着

剤溶液に浸漬して引き上げた状態は第9図に示すように第1エッチングにより形成された溝30に接着剤溶液31が溜る。加熱乾燥により第10図に示すように溝30の内面に接着剤薄膜32が形成されると共に、表面張力によりサイドエッチング部分のマスク層13が被蝕刻体12の溝30の側面に折れ曲る。そのマスク層13におおわれた所の接着剤薄膜32、例えばグリコールと有機酸はエステル反応し、強固な耐蝕層33となると共にマスク層13を強固に被蝕刻体12に接着する。接着剤薄膜32のマスク層13におおわれない部分は蒸発が防止されることなく蒸発し去り、例えばグリコールと有機酸のどちらか一方が蒸発し去れば、エッチング液に対して何らの抵抗も表わさなくなる。グリコールと有機酸の場合、加熱乾燥を100℃~180℃、15分~30分で良好な結果が得られた。

次に第2のエッチングを行ない、更に必要に応じて接着剤溶液に浸漬……第3エッチングと何回でもくりかえす。

この発明は上述のように接着剤を使用するためレジスト（マスク層13）の材質としてはゴム系、ポリエステル系、塩化ビニル系、ポリビニルアルコール系等はほとんどすべてのものを用いることができ、しかも良好にサイドエッチングを防止でき、微細なエッチング加工が可能となる。

## 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は従来の化学的蝕刻法の工程を示す断面図、第3図は従来のサイドエッチング抑圧法を示す断面図、第4図乃至第6図はそれぞれ従来の他のサイドエッチング抑圧法の工程を示す断面図、第7図は第4図乃至第6図に示した従来法における耐蝕層18の被蝕刻体との接触状態を示す拡大断面図、第8図A、Bは従来法による不良発生を示す平面図、第8図Cは従来法の欠点を説明するための斜視図、第9図乃至第11図はこの発明による化学的蝕刻法における要部の工程を示す断面図である。

11：絶縁基板、12：被蝕刻体、13：マスク層、15、17：サイドエッチング部、30：溝、31：接着剤溶液、32：接着剤薄膜、33：接着剤層。

图 1

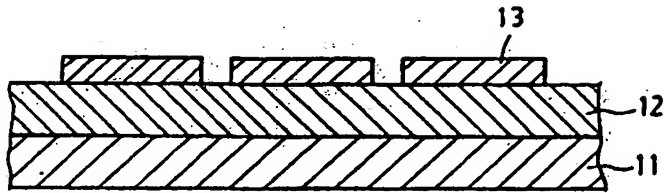


图 2

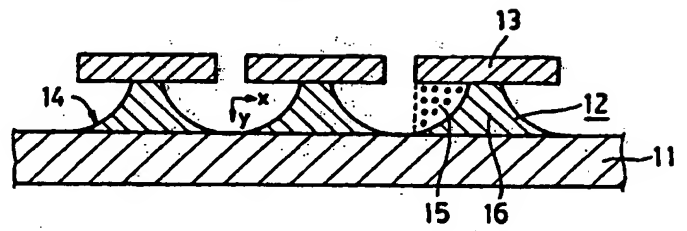


图 3

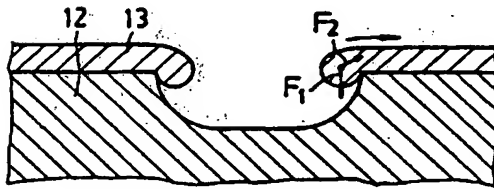


图 4

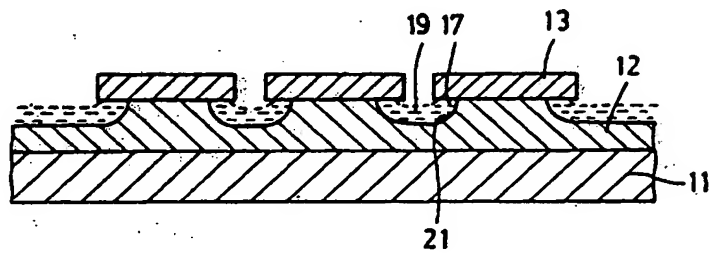


图 5

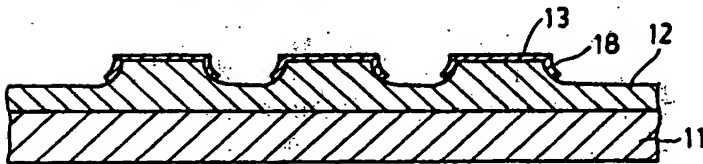


图 6

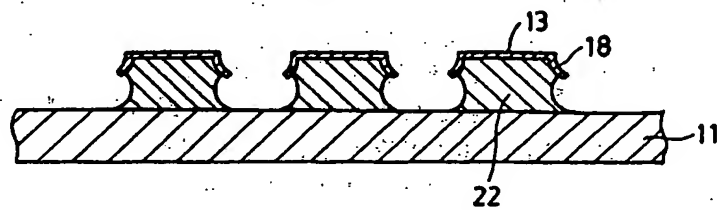


図 7

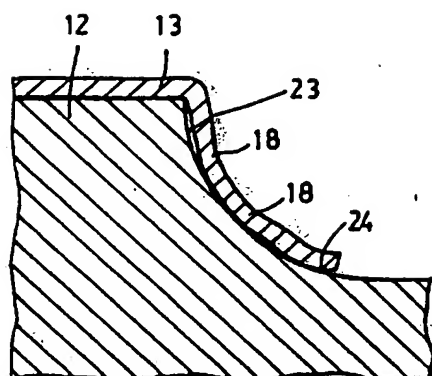


図 8 A

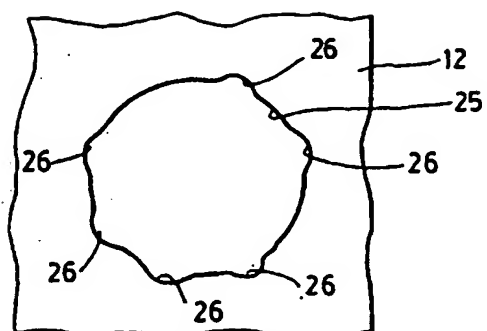


図 8 C

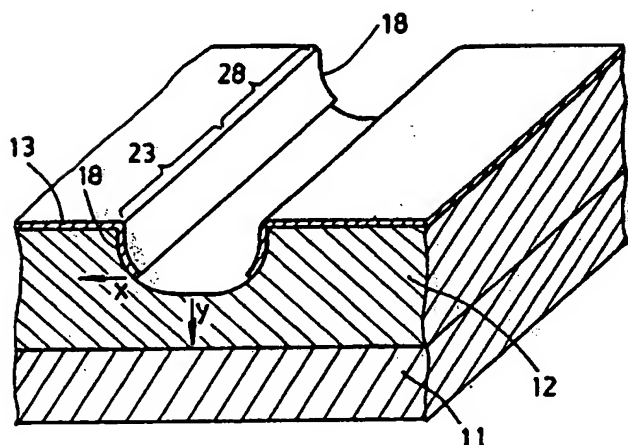


図 8 B

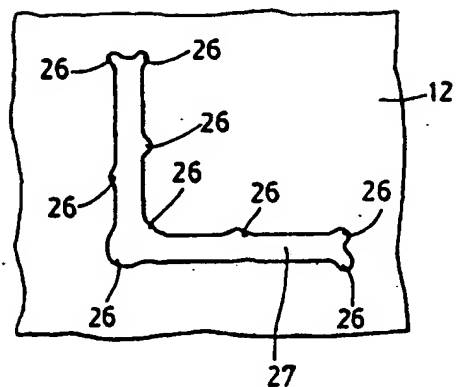


図 9

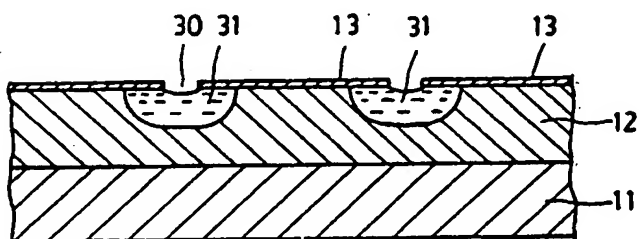


图 10

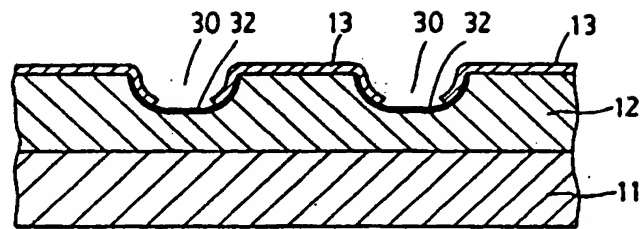


图 11

